

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-281229

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁸
F 1 6 F 15/34

識別記号

F I
F 1 6 F 15/32

E

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-93985

(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

(71) 出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72) 発明者 勝又 志芳

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の

1 オークマ株式会社大口工場内

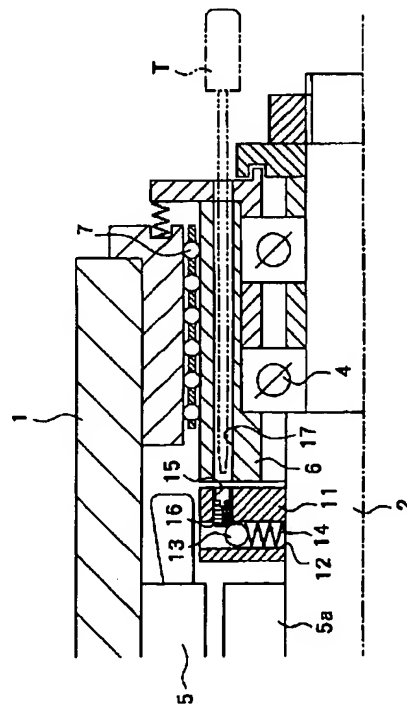
(74) 代理人 弁理士 石田 喜樹

(54) 【発明の名称】 回転軸のアンバランス修正装置

(57) 【要約】

【課題】 回転軸の長手方向中間部に存在するアンバランスをハウジング外部からの操作で簡単に修正し、遠心力による回転軸の撓曲並びに振動を抑制する。

【手段】 主軸頭ハウジング1の内部において、主軸2の外周にリング11を一体回転可能に組み付ける。リング11の複数の径方向孔12に錘として機能する鋼球13をバネ14で外側へ付勢した状態で収容する。リング11の主軸基端側端面に穿設したタップ孔15に止ネジ16を螺着する。軸受ケース6に工具挿入孔17をハウジング1の基端面に開口するように貫設する。工具Tをハウジング1の外部から工具挿入孔17に挿入し、止ネジ16を回し、鋼球13をリング11の半径方向に位置調整して、リング11の重心位置を変更し、主軸2のアンバランスを長手方向中間部にて修正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジングの内部に支持された回転軸のアンバランスを修正する装置であって、ハウジングの内部において回転軸の外周に一体回転部材を設け、一体回転部材にその重心位置を変更する錘を取り付け、ハウジングには錘を操作するための工具が挿入される孔を設けてなる回転軸のアンバランス修正装置。

【請求項2】 前記錘を一体回転部材の周方向に複数個取り付け、請求項1記載のアンバランス修正装置。

【請求項3】 前記錘を一体回転部材の半径方向に位置調整可能に取り付けた請求項2記載のアンバランス修正装置。

【請求項4】 前記錘が、回転軸と平行な軸線の周りで一体回転部材に対し回転可能に取り付けられる基部と、前記軸線に対し非対称形状の頭部とを備えた請求項2記載のアンバランス修正装置。

【請求項5】 前記錘を一体回転部材に対し着脱可能に取り付けた請求項2記載のアンバランス修正装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、回転軸のアンバランスを修正する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、高い回転精度が要求される回転軸、例えば、工具を高速回転して被加工物を切削する工作機械の主軸では、回転中に発生する振動を抑えるために、主軸の回転軸線に対する重量アンバランスを極力少なくする必要がある。そのために、従来から、主軸を構成する部品単体の形状精度を向上することに加え、組立後に主軸を実際に回転し、その振動からアンバランス量を測定し、これを解消するための修正作業が行われている。

【0003】従来の修正装置として、図7及び図8に示すように、主軸に組み付けられるリング31に複数のタップ孔31aを等ピッチで形成し、所要箇所のタップ孔31aに錘として機能する止ネジ32を螺着する技術が知られている。また、図9及び図10に示すように、主軸に組み付けられるリング33に所要数の孔34をドリルで開けて、主軸のアンバランスを修正する技術も知られている。

【0004】工作機械の主軸頭においては、通常、図11に示すように、ハウジング1の内側に主軸2が先端側の軸受3及び基端側の軸受4を介し回転可能に支持され、ビルトインモータ5によって駆動される。主軸2の両端には先端側の修正リング36と基端側の修正リング37とがそれぞれハウジング1から露出する状態で組み付けられ、前述したように、これらのリング36、37に止ネジを螺着したり、ドリルで孔を開けたりして、主軸2のアンバランスを修正するようになっている。なお、基端側のリング37は軸受4の押えナットを兼ね、

また、軸受4のケース6とハウジング1との間には、発熱による主軸2の伸びを許容するローラ7が介装されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来装置によると、主軸2の軸線方向において、アンバランスの修正位置が実際にアンバランスの存在する位置と相違する。この相違は主軸2が完全な剛体であれば問題ないが、実際の主軸2は弾性体であるため、修正作業により主軸2の全体としてのバランスを取れたとしても、なお主軸2の長手方向中間部には重心が軸心からずれた部分が存在する。従って、回転時の遠心力で主軸2が撓曲して、強制振動が発生するという問題点があった。なお、従来の修正リングを主軸の多数箇所に取り付けてバランス修正することも考えられるが、主軸はハウジングで覆われているため、作業が極めて困難で、ハウジングの内部に止ネジを落したり、ドリルの切屑が飛散したりするおそれもある。

【0006】そこで、本発明の課題は、回転軸の長手方向中間部に存在するアンバランスをハウジング外部からの操作で簡単に修正でき、遠心力による回転軸の撓曲並びに振動を抑制できる装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明のアンバランス修正装置は、ハウジングの内部において回転軸の外周に一体回転部材を設け、一体回転部材にその重心位置を変更する錘を取り付け、ハウジングには錘を操作するための工具が挿入される孔を設けて構成される（請求項1）。

【0008】ここで、修正精度を向上するために、錘を一体回転部材の周方向に複数個取り付けるのが好ましい（請求項2）。この場合、一体回転部材の重心を容易に変更できるように、各錘を一体回転部材の半径方向に位置調整可能に取り付けるのが望ましい（請求項3）。また、各錘を、回転軸と平行な軸線の周りで一体回転部材に対し回転可能に取り付けられる基部と、前記軸線に対し非対称形状の頭部とから構成してもよい（請求項4）。さらに、各錘を一体回転部材に対し着脱可能に取り付けてもよい（請求項5）。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1～図3は工作機械において主軸のアンバランスを修正する装置の第一実施形態を示すものである。図1に示すように、主軸頭ハウジング1の内部には、回転軸としての主軸2が先端側の軸受3（図11参照）と基端側の軸受4とにより回転可能に支持され、ビルトインモータ5によって駆動される。アンバランス修正装置のリング11はハウジング1の内部に配置され、ビルトインモータ5のロータ5aと軸受ケース6との間において主軸2の外周に一体回転可能に組み付け

られている。

【0010】図2及び図3に示すように、リング11には複数の径方向孔12が円周方向に等ピッチで形成され、これらの孔12には、リング11の重心位置を変更する錘としての鋼球13がバネ14で外側へ付勢された状態で収容されている。また、リング11の主軸基端側端面には複数のタップ孔15が径方向孔12と直交する向きで穿設され、各タップ孔15には鋼球13の位置をリング11の半径方向に調整する止ネジ16が螺着されている。図1に示すように、タップ孔15と同一の径方向位置において、軸受ケース6には工具挿入孔17がハウジング1の基端面に開口するように主軸軸線と平行に貫設されている。

【0011】主軸2のアンバランスを修正する際には、ハウジング1の外部から工具挿入孔17に工具Tを挿入し、その工具Tで止ネジ16を回して、鋼球13をリング11の半径方向に位置調整する。ここで、鋼球13を主軸2の軸心に接近させると、リング11の重心位置が半径方向内側に変位し、主軸2に小さなカウンタバランスが作用する。逆に、鋼球13を主軸2の軸心から離間させれば、リング11の重心位置が半径方向外側に変位し、主軸2に大きなカウンタバランスが作用する。従って、所要箇所の止ネジ16のねじ込み量を適宜加減すれば、主軸2の長手方向中間部に存在するアンバランスをハウジング1の外部からの操作で簡単に修正でき、もって、遠心力による主軸2の撓曲並びに振動を効果的に抑制することができる。

【0012】図4及び図5は主軸アンバランス修正装置の第二実施形態を示すものである。この修正装置のリング21は、第一実施形態と同様、ハウジングの内部において主軸の外周に組み付けられる一体回転部材であって、リング21の主軸基端側端面には複数の錘22が円周方向に等ピッチで取り付けられている。各錘22は、主軸と平行な軸線Aの周りでリング21の凹部21aに回動可能に嵌合する基部22aと、軸線Aに対し非対称形状の頭部22bとを備え、頭部22bを回動調整することでリング21の重心位置を変更できるように構成されている。

【0013】また、リング21には凹部21aと隣接する位置に錘22を固定するためのボルト23が螺着されている。そして、錘22及びボルト23の端面には、工具係合孔22c、23aがハウジングに設けた工具挿通孔（図示略）と対向するように設けられている。従って、この実施形態の修正装置によっても、ハウジングの外部から挿入した工具で所要位置の錘22及びボルト23を操作して、錘22の頭部22bを軸線Aの周りで適宜に回動調整すれば、主軸の長手方向中間部に存在するアンバランスを簡単に修正することができる。

【0014】図6は主軸アンバランス修正装置の第三実施形態を示すものである。この修正装置においては、リ

ング25が軸受ケース6との間に狭い隙間Gを介して主軸2の外周に一体回転可能に組み付けられている。リング25には円周方向に複数のタップ孔26が主軸軸線と平行に形成され、各タップ孔26にはリング25の重心位置を変更する錘として機能する止ネジ27が着脱可能に螺着されている。タップ孔26と同一径方向位置において、軸受ケース6には工具挿入孔17がハウジング1の基端面に開口するように主軸軸線と平行に貫設されている。

【0015】主軸2のアンバランスを修正する際には、ハウジング1の外部から工具挿入孔17に工具Tを挿入し、所要箇所のタップ孔26に止ネジ27を螺着し、また、必要に応じて止ネジ27の質量を変更することで、リング25の重心位置を適宜に調整する。このとき、リング25と軸受ケース6との隙間Gが狭く設定されているため、工具やタップ孔26から外れた止ネジ27がハウジング1の内部に落ちるおそれがない。従って、止ネジ27をリング25に確実に着脱して、主軸2の長手方向中間部に存在するアンバランスをハウジング1の外部からの操作で簡単に修正することができる。

【0016】なお、上記実施形態では、一体回転部材としてリング11、21、25を用いたが、主軸の外周に鐐状のフランジ部を一体形成し、これに錘を取り付けてもよい。また、錘を一体回転部材の半径方向に移動可能に取り付け、これと対向する工具挿入孔をハウジングに主軸軸線と直交する向きで設けてもよい。その他、本発明を主軸以外の各種回転軸に適用するなど、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各部の形状並びに構成を適宜に変更して実施することも可能である。

【0017】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のアンバランス修正装置によれば、ハウジングの内部において回転軸と一体に回転する部材にその重心位置を変更する錘を取り付け、ハウジングに錘を操作するための工具が挿入される孔を設けたので、回転軸の長手方向中間部に存在するアンバランスをハウジング外部からの操作で簡単に修正でき、遠心力による回転軸の撓曲並びに振動を抑制できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアンバランス修正装置の第一実施形態を示す主軸頭基端部の断面図である。

【図2】図1の修正装置に用いられるリングの構造を示す正面図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】アンバランス修正装置の第二実施形態を示すリングの正面図である。

【図5】図4のB-B線断面図である。

【図6】アンバランス修正装置の第三実施形態を示す主軸頭基端部の断面図である。

【図7】従来のアンバランス修正用リングを示す正面図

である。

【図8】図7のC-C線断面図である。

【図9】修正用リングの別の従来例を示す正面図である。

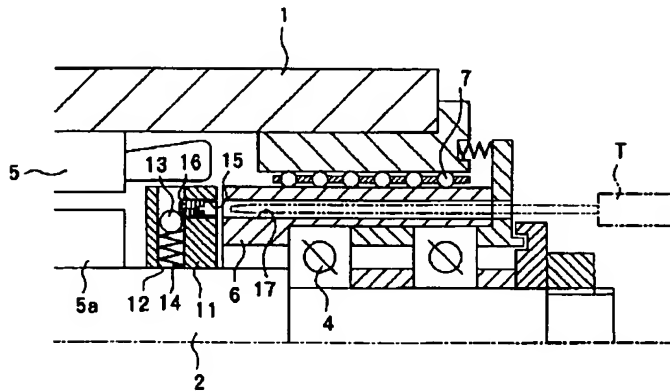
【図10】図9のD-D線断面図である。

【図11】従来の修正用リングの組付形態を示す主軸頭の断面図である。

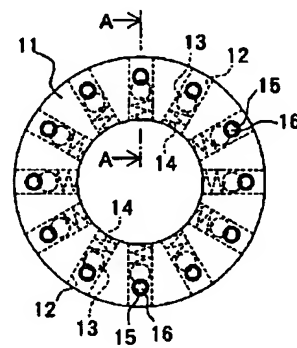
【符号の説明】

1・・・ハウジング、2・・・主軸、4・・・軸受、5・・・ヒルトインモータ、6・・・軸受ケース、11・・・リング、13・・・鋼球、14・・・バネ、16・・・止ネジ、17・・・工具挿入孔、21・・・リング、22・・・錘、22a・・・基部、22b・・・頭部、23・・・ボルト、25・・・リング、27・・・止ネジ、T・・・工具。

【図1】

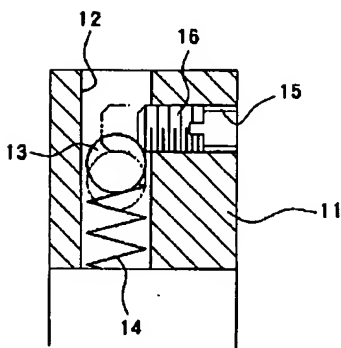


【図2】

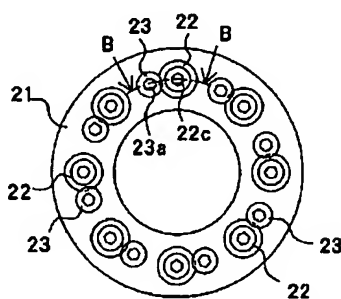


【図5】

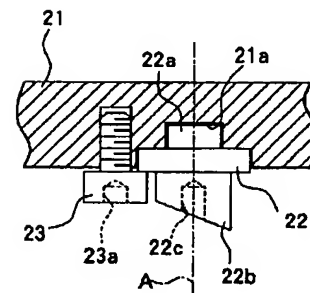
【図3】



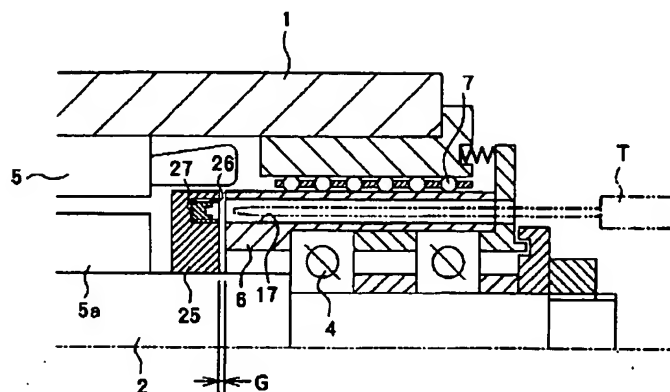
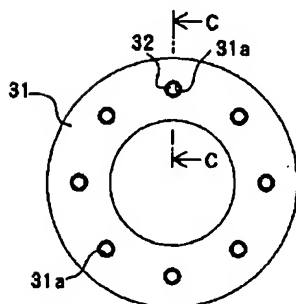
【図4】



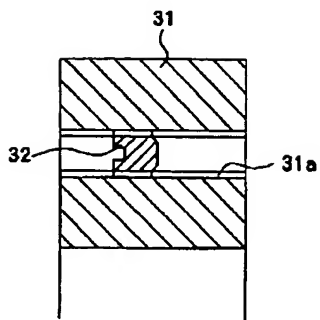
【図6】



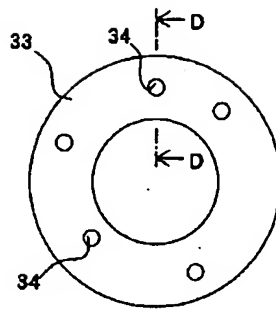
【図7】



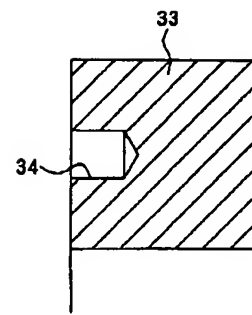
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

